

Ekonomické podmienky uplatnenia zdokonalených energetických technológií (CCT) v energetike SR

Karol Dvorák¹ a Alena Šalamonová

The economic conditions for the application of advanced energy technologies (Clean Coal Technologies) in the Slovakia's energy sector

The article entitled "The economic conditions for the application of advanced energy technologies (clean coal technologies) in the Slovakia's energy sector" is based on the development program for the Slovakia's energy industry, which includes the implementation of the advanced energy technologies (CCT) in utilities. It quantifies the needs of the implementation of projects applying such technologies and specifies a rough production costs for the energy produced by different types of energy facilities. The current economic conditions of the CCT operation are described along with the definition of the conditions for their future efficient application.

The authors outline expected system measures aimed at enhancing the application of highly efficient technologies in the energy industry, including renewable energy sources.

The article, in a transparent form, makes a realistic evaluation of the current situation and a likely development in the application of clean energy technologies.

Key words: clean coal technologies

Úvod

Súčasný vývojový trendy v oblasti výroby energie vo svete smerujú k vysokým účinnostiam výrobných technológií a minimalizácii negatívnych vplyvov na životné prostredie pri prijateľných ekonomických podmienkach ich využitia. Predovšetkým tekuté a plynné palivá poskytujú možnosti vyrábať efektívne elektrickú energiu pri relatívne nízkych investičných nákladoch v plynových a paroplynových zdrojoch. Svetové zásoby ropy a zemného plynu sa však intenzívne znižujú. Preto je celosvetovým cieľom zvyšovať podiel obnoviteľných a druhotných zdrojov na spotrebe energie. Očakáva sa však, že i v 3. tisícročí bude podstatná časť energie zabezpečovaná konverziou jadrového a fosílného paliva - hlavne uhlia. V súčasnosti sa uhlie využíva na výrobu 40% elektriny z celosvetovej produkcie. Spotreba uhlia na výrobu elektriny sa do roku 2015 zdvojnásobí. Tento nárast bude nevyhnutné podriaďiť sprísneným medzinárodným opatreniam na zabezpečenie ochrany životného prostredia. Vzhľadom na to, že súčasné celosvetové zásoby uhlia budú postačovať na ďalších 250 rokov, orientuje sa vývoj zdokonalených energetických technológií na ekologicky čisté spaľovanie uhlia, hlavne menejhodnotného hnedého uhlia a lignitu a čierneho uhlia s vysokým obsahom síry a iných škodlivých prímiesí. Energetika Slovenska disponuje v súčasnosti s výrobnými zdrojmi, z ktorých značná časť nespĺňa predpísané emisné limity. Energetická koncepcia Slovenskej republiky počíta s urýchlenu inováciou, dobudovaním systémových elektrární a výstavbou nových výrobných zariadení, s využitím moderných technológií s vysokou účinnosťou konverzie paliva a nízkymi hodnotami emisií škodlivých látok. V oblasti využívania fosílnych palív sa uvažuje v súlade s celosvetovým trendom s využitím plynových a paroplynových systémov a s fluidnými technológiami spaľovania uhlia, predovšetkým hnedého uhlia z vlastnej produkcie, s vysokým obsahom síry a popola.

Zdokonalené technológie spaľovania tuhých palív

Súčasný vývoj technológií spaľovania tuhých palív sa orientuje na spaľovanie menejhodnotných druhov, s cieľom dosiahnuť:

- vysokú termickú účinnosť,
- vysoký stupeň vyhorenia paliva,
- nízku koncentráciu No_x , SO_2 a CO v spalinách,

¹ Ing. Karol Dvorák a Ing. Alena Šalamonová, Výskumný ústav energetický, Bajkalská 27, Bratislava (Recenzovaná a revidovaná verzia doručená 30.10.1998)

- stabilitu horenia v širokom pásme výkonov,
- nízke investičné a prevádzkové náklady.

Jedným zo základných smerov vývoja je využitie technológie spaľovania tuhých palív vo fluidnej vrstve, ktoré umožňuje vysoko efektívne, ekologicky čisté spaľovanie s minimálnymi exhaláciami oxidov síry a dusíka. Za perspektívne spaľovacie technológie na výrobu elektriny a tepla možno považovať kotlové systémy:

- atmosferické spaľovanie v cirkulujúcej fluidnej vrstve,
- atmosferické spaľovanie so stacionárnou fluidnou vrstvou,
- pretlakové fluidné spaľovanie,
- integrované splyňovanie uhlia a paroplynový cyklus.

Atmosferické fluidné spaľovanie (AFBC)

AFBC predstavuje možnosť, využívať menej hodnotné palivá, alebo palivá s vyšším obsahom síry, ktoré nie je možné ekologicky spaľovať v klasických granulačných alebo roštových kotloch.

Fluidné kotly už svojim princípom spaľovania umožňujú znížiť obsah škodlivých látok v spalínach bez nutnosti použitia ďalších prídavných zariadení. Pri spaľovaní palív s vysokým obsahom síry sa viaže vznikajúci oxid siričitý (SO_2) s vápencom pridávaným do ohniska na sadru (CaSO_4) obsiahnutú v popole. Tvorbe termického NO zabraňuje nízka spaľovacia teplota (850°C) a viacstupňový prívod vzduchu. Chloridy a fluory sú väčšinou viazané na popol. Prednosťou fluidného spaľovania je veľký výkonový rozsah (25 až 100% menovitého výkonu kotla), bez potreby stabilizačného paliva. Uplatnenie fluidných spaľovacích technológií predstavuje jeden z hlavných smerov ekologizácie energetiky Slovenskej republiky, pretože umožňuje využívanie domácej produkcie hnedého uhlia a lignitu a tiež dovážaného čierneho uhlia s vyšším obsahom síry. V súčasnosti sa uplatňujú viaceré konštrukčné smery (s cirkulujúcou fluidnou vrstvou, so stacionárnou fluidnou vrstvou, s viacstupňovým spaľovaním vo fluidnej vrstve a pod.).

Atmosferické fluidné spaľovanie uhlia patrí k technológiám, ktoré sa na Slovensku v súčasnosti uplatňujú a ktoré nahradí dožívajúce uhoľné kotly i v budúcich rokoch. Investičné náklady na výstavbu fluidných kotlov sú nižšie ako na klasické kotly s prípadnými zariadeniami na odsírovanie a denitrifikáciu spalín.

Kotly s cirkulujúcou fluidnou vrstvou

Princíp spaľovania v cirkulujúcej fluidnej vrstve (CFV) je charakteristický cirkuláciou častíc paliva, aditíva a popola v spaľovacej komore pri nízkej spaľovacej teplote. V dôsledku intenzívneho miešania týchto zložiek prúdu dochádza k vysokému vyhoreniu paliva a dosahuje sa vysoký stupeň zachytenia vznikajúceho SO_2 aditívom. Podstatne nižšia teplota spaľovania (850°C oproti 1400°C v klasickom granulačnom kotli) potláča proces tvorby NO_x . Cirkulujúci popol je od nosného prúdu spalín oddeľovaný v cyklóne a cez fluidný uzáver vracaný späť do spaľovacej komory. Tento postup umožňuje dlhú dobu pobytu väčších častíc paliva a aditíva v ohnisku a dosiahnutie vysokého stupňa vyhorenia a odsírenia.

Slovenský výrobca kotlov – SES, a.s., Tlmače, vyvinul technológiu na vychladzovanie časti popola, ktorý sa zachytí v cyklóne v chladiči fluidnej vrstvy. Reguláciou prietoku popola cez chladič je udržiavaná optimálna teplota v spaľovacej komore v širokom pásme výkonov. Systém umožňuje dosiahnuť i pri čiastkových výkonoch kotla vysokú účinnosť odsírovania spalín a menovitú teplotu pary.

Systém ohrevu vody a výroby pary odpovedá systému granulačného kotla, podobne i systém čistenia spalín. Dodatočné zariadenia na odsírovanie spalín a odstraňovanie NO_x nie sú potrebné.

Prvý parný fluidný kotol na Slovensku s CFV bol uvedený do prevádzky v roku 1995 v Elektrárni Nováky – ENO A.

Technické parametre kotla:	125 t.h ⁻¹ , 9,6 MPa, 540°C
palivo	lignit s výhrevnosťou 8 - 10,7 MJ.kg ⁻¹
obsah síry v palive	1 - 2,2 %
obsah popola	20 - 48%
obsah vody	19 - 35 %
garantované hodnoty emisií	$\text{SO}_2 < 400 \text{ mg.m}^{-3}$
	$\text{NO}_x < 300 \text{ mg.m}^{-3}$
	$\text{CO} < 250 \text{ mg.m}^{-3}$
	tuhý úlet < 50 mg.m ⁻³

(v suchých spalínach pri 6% obsahu O_2).

V súčasnosti sú vo výstavbe fluidné kotly s CFV v Elektrárni Vojany-EVO I., pre bloky 5 a 6, s plánovaným uvedením do prevádzky v 08/1999 a 10/1999.

Technické parametre kotla:

menovitý výkon	325/282 t.h ⁻¹
tlak prehriatej (prihriatej) pary	14,6/2,7 MPa
teplota prehriatej (prihriatej) pary	540/540°C
palivo	antracit, čierne uhlie
výhrevnosť	22-30 MJ.kg ⁻¹
voda	4 - 10 %
popol	10 - 22 %
síra	0,5 - 2 %
garantované hodnoty emisií	SO ₂ < 400 mg.m ⁻³
	NO _x < 200 mg.m ⁻³
	CO < 200 mg.m ⁻³
	tuhý úlet < 50 mg.m ⁻³

(v suchých spalinách pri 6% obsahu O₂).

Konštrukcia kotla: spaľovacia komora s membránovými stenami, dva cyklóny s výmurovkou, membránový, integrovaný chladič fluidnej vrstvy, elektroodlučovač popolčeka.

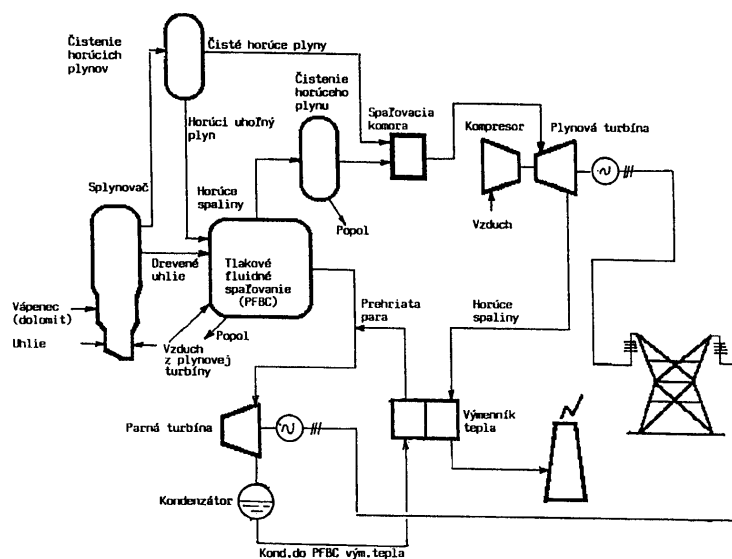
Výhody využitia cirkulujúcej fluidnej vrstvy:

- nízke emisie SO₂ (dosahovanie až 98% odsírenia pri dávkovaní aditív),
- nízke emisie NO_x (pod 200 mg.m⁻³ pri 6% O₂ v suchých spalinách),
- nízke emisie chlóru a fluóru (až 50% chlóru a 90 % fluóru sa zachytí v popole chladiča fluidnej vrstvy),
- vysoká účinnosť kotla (až 99 %-né vyhorenie uhlíka v palive, vychladenie spalín až na 130°C),
- jednoduchšia príprava paliva (zrnnosť paliva 3 až 6 mm znamená až 8 násobné zníženie spotreby energie na mletie paliva voči granulárnemu kotlu),
- možnosť použitia rôznych druhov palív (vrátane odpadov),
- využiteľný popolček (pre stavebné účely),
- vysoká pružnosť regulácie výkonu (až do 30% N_{menov.} bez stabilizačného paliva).

Kotly so stacionárnou fluidnou vrstvou

Tieto kotly predstavujú jednoduchšiu konštrukciu, s cirkuláciou popola vo fluidnom lôžku. Existuje niekoľko typov konštrukcií (s vnútornou cirkuláciou fluidnej vrstvy, s bublajúcou expandovanou fluidnou vrstvou), ktorých cieľom je zabezpečenie rovnomerného a intenzívneho prehrievania fluidnej vrstvy a vytvorenie dobrých podmienok pre vyhorenie paliva a prenos tepla. Sú vhodné pre nižšie výkony, investične sú menej náročné. Nedosahujú taký vysoký stupeň vyhorenia paliva a odsírenia, ako kotly s cirkulujúcou fluidnou vrstvou.

Pretlakové fluidné spaľovanie (PFBC)

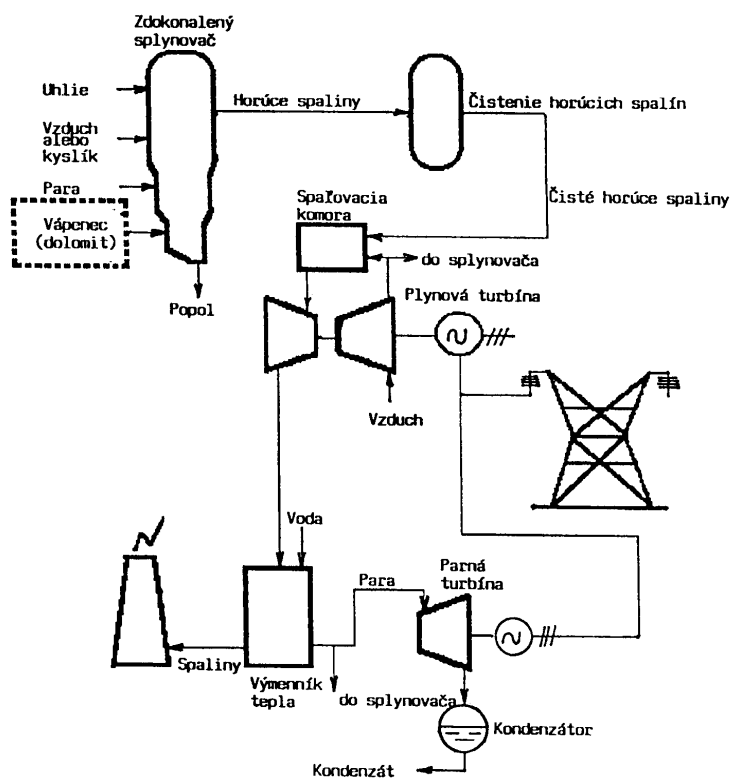


Obr.1. Technológia zdokonaleného tlakového fluidného spaľovania (PFBC).

PFBC predstavuje najnovší smer vo vývoji fluidného spaľovania (obr.1). V princípe ide o paroplynový cyklus, v ktorom funkciu spaľovacej komory plynovej turbíny plní fluidné pretlakové zariadenie so stacionárnou fluidnou vrstvou, ktoré vyrába paru pre parný okruh. Spaľovanie paliva prebieha pri tlaku 1,0-1,6 MPa, horúce spaliny po vyčistení od pevných častíc expandujú v plynovej turbíne a vychladia sa v spalinovom výmenníku. Teplo sa pre parný okruh získava prostredníctvom výhrevných plôch ponorených do fluid-

nej vrstvy. Para, vyrobená vo fluidnom lôžku, sa privádza k parnej turbíne. Plynový a parný okruh vytvárajú spolu vysoko účinný systém kombinovaného cyklu. Uvádzanou výhodou tejto technológie je vysoká hustota a dynamická viskozita spalín, a tým i vyšší prechod tepla, čo znamená podstatnú redukciu veľkosti výhrevných plôch (pre rovnaký výkon) oproti atmosferickému spaľovaniu. Z dôvodov vysokého tlaku vo fluidnej vrstve sa zlepšuje stupeň odsírenia, potlačuje sa tvorba NO_x a CO. Súčasný systém PFBC 1. generácie sú schopné dosiahnuť účinnosť výroby elektriny 42%. Po ukončení vývoja (keramické filtre, materiály pre tlakový splynovač) bude systém dosahovať účinnosť až 52%. Ekonomické analýzy ukazujú, že systémy PFBC patria medzi nákladovo najefektívnejšie.

Integrované splynovanie a paroplynový cyklus (IGCC)



Obr.2. Integrované splynovanie s kombinovaným cyklom (IGCC).

Integrované systémy splynovania uhlia s paroplynovým cyklom (plynová turbína - kotol na odpadné teplo - parná turbína) nahradzujú klasickú spaľovaciu jednotku na spaľovanie uhlia splynovačom a plynovou turbínou (obr.2). Umožňujú odstránenie nečistôt z uhlia tak, že ho konvertujú na plynú formu. Viac než 99% síry z uhlia sa odstráni ešte pred spálením plynu v plynovej turbíne. Vyžaduje to zložitú a presnú konštrukciu vysoko účinných plynových turbín. Spaliny z plynovej turbíny sa využijú na výrobu pary pre klasickú parnú turbínu. Plynová a parná turbína spolupracujú ako kombinovaný cyklus. Systémy IGCC majú zmysel vtedy, ak dosiahnu vysokú celkovú účinnosť cyklu. Tá je však podmienená správnym dimenzovaním všetkých spolupracujúcich komponentov.

V súčasnosti sa dosahuje vysoká účinnosť systému - 50 až 55 %. Splynovanie uhlia je významným príspevkom k ďalším možnostiam výroby energie z uhlia. Umožňuje vysoko efektívne čistenie plynu, pri ktorom je sírovodík (H_2S) katalyticky zoxidovaný až na oxid sírový (SO_3) a ten je po kondenzácii s vodou odvádzaný ako technická kyselina sírová (95 - 96 %). Príkladom realizovaného systému je konverzia výroby sviatplynu v tlakovej plynárni Vřesová (ČR), na výrobu energoplynu, ktorý je základným palivom pre vybudovanú elektrárňu, ktorá využíva modernú technológiu paroplynového cyklu. Novovybudovaný zdroj o výkone 400 MW_e ($\eta = 51,5 \%$) spĺňa všetky požiadavky na primárnu a sekundárnu reguláciu.

Výhodou splynovania oproti klasickým blokom je:

- odstránenie H_2S z plynu bežne používanými metódami,
- separovaná síra je v čistom a priamo predajnom stave (H_2SO_4 s koncentráciou 95 - 96%),
- popol po vysokoteplotnom splynení je v ekologicky výhodnom sklovitom stave.

Splynovanie uhlia a výroba elektrickej energie v paroplynovom cykle predstavuje integráciu uhoľnej technológie s potrebnými čistiacimi procesmi a modernou technológiou kombinovaného cyklu. Toto spojenie umožňuje získať zdroj elektrickej energie s dynamickými vlastnosťami, ktorý plne zodpovedá potrebám elektrizačnej sústavy.

Elektrárne s IGCC majú oproti konvenčným elektrárnám na fosilne palivá rad výhod: nižšia spotreba vody, možnosť použitia nekvalitných palív, obchodovateľnosť s vedľajšími produktami (síra, škvára). Predovšetkým je to však vyššia účinnosť a zníženie emisií pod hranicu predpísaných limitov.

K rozhodnutiu o realizácii systému IGCC, ktorý patrí k investične náročným technológiám, je potrebná dôkladná ekonomická analýza a správne navrhnutý režim prevádzky, ktorý je určujúci pre dimenzovanie všetkých komponentov systému.

Zdokonalené technológie spaľovania plynu

Relatívne nízka súčasná cena a dostupnosť zemného plynu umožnili v poslednom desaťročí rozvoj technologických systémov, ktoré využívajú energiu zemného plynu. Ďalším dôvodom sú pomerne nízke investičné náklady, malé množstvo produkovaných znečisťujúcich látok, priaznivé dynamické vlastnosti zdrojov a malé nároky na údržbu. Základným technologickým prvkom týchto systémov je plynová turbína.

Plynová turbína (GT)

Plynová turbína je vzhľadom na jej pružnosť, univerzálnosť, aplikovateľnosť a nízke emisie použiteľná pre:

- jednoduchý (otvorený) cyklus, ktorý slúži na pokrývanie špičiek denného diagramu zaťaženia,
- kombinovaný cyklus na pokrytie základného výkonu, alebo na kombináciu základného a špičkového výkonu,
- kogeneráciu.

Dynamicke vlastnosti plynovej turbíny (rýchly nábeh, pružná regulácia výkonu) umožňujú použiť ju na regulačné účely v elektrizačnej sústave. Pre pološpičkovú a špičkovú prevádzku sú vhodné plynové turbíny koncepčne odvodené od leteckých motorov. Pre základné zaťaženie sú vhodné plynové turbíny s robustnou konštrukciou, s vyššími jednotkovými výkonmi. Pri autonómnej prevádzke dosahujú účinnosť až 42%, v paroplynovom cykle (PPC) dosahujú celkovú účinnosť 55 až 60%.

Súčasný vývoj smeruje k využitiu modifikácie poslednej generácie plynových turbín. Cieľom je vyvinúť do roku 2000 jednotky veľkého výkonu pre paroplynový cyklus, s účinnosťou až 62%. Zdá sa, že hodnoty nad 62% budú veľmi ťažko dosiahnuteľné. Dosiachnutie vysokej účinnosti cyklu je podmienené zvýšením teploty spalín na vstupe do turbíny o 150 až 200 °C oproti teplotám, ktoré sú v súčasných plynových turbínach, t.j. 1 400 - 1 450 °C. Vyžaduje to konštrukciu prvých stupňov plynovej turbíny s keramickým povlakom lopatiek. Treba doriešiť aj splnenie emisného limitu NO_x, pretože s rastom teploty sa nelineárne zvýši produkcia NO_x. Ako palivo pre turbíny možno využiť tiež plyny o nižšej výhrevnosti, produkované v metalurgickom priemysle a tekuté, nízkosíraté palivo.

Paroplynové cykly (CC)

Pre energetiku predstavujú paroplynové cykly veľmi nádejnú technológiu, ktorá umožňuje združenú výrobu elektriny a tepla pri vysokej celkovej termickej účinnosti cyklu. Základné technologické zariadenie tvorí plynová turbína, kotol na odpadné teplo, zaradený za plynovú turbínu (produkuje paru obvykle na viacerých tlakových úrovniach) a parná turbína (obvykle protitlaková s regulovanými odbermi). Použitím moderných plynových turbín v PPC, je možné dosiahnuť vysokú účinnosť výroby elektriny. Ďalšími výhodami, sú podobne ako u plynových turbín, relatívne nízke investičné náklady (15 000 - 20 000 Sk.kW_i⁻¹), krátky čas výstavby, nízke emisie NO_x (v závislosti od spaľovacej teploty) a spoľahlivosť prevádzky. Súčasný výrobný program svetových výrobcov (CEGELEC Alstom, Siemens, ABB, Westinghouse, Rolls-Royce a iní) umožňuje optimálne navrhnuť PPC pre prácu v elektrizačnej sústave s dodávkou tepla do systému centralizovaného zásobovania teplom (SCZT). Pri vhodnom zapojení PPC s dodávkou tepla pre teplofikačné účely, alebo pre priemyselné technológie, je možné dosiahnuť celkovú termickú účinnosť cyklu nad 80%.

Ekonomické ukazovatele zdokonalených energetických technológií

Vyššie využívanie zdokonalených energetických technológií je v súčasnosti podmienené tlakom na lepšie zhodnocovanie primárnych energetických zdrojov (PEZ) a požiadavkami na znižovanie produkcie škodlivých látok, emitovaných do ovzdušia. Pre podporu implementácie uvedených technológií je potrebné vytvoriť okrem iného aj vhodné ekonomické a finančné prostredie, ktoré spočíva najmä v zabezpečení finančných zdrojov na výstavbu zariadení a prijateľnej doby návratnosti vložených investícií. Postupujúca liberalizácia trhu s elektrinou vyvíja tlak na zvyšovanie technických parametrov, pri zachovaní prijateľnej úrovne nákladov.

Ekonomické a technické ukazovatele moderných technológií, z ktorých sa niektoré na Slovensku už využívajú, prípadne sú vo výstavbe, uvádzame v tab. č.1. Ide najmä o merné investičné a prevádzkové náklady a technické parametre.

Na základe ekonomických analýz vykonaných v EGÚ v rámci štúdií a projektov, možno uviesť, že merné výrobné náklady uvažovaných zdrojov sú pre paroplynový cyklus v rozmedzí 1400 – 1600

Sk.MWh⁻¹ podľa podmienok prevádzky a pre atmosferické fluidné spaľovanie 1880 – 1900 Sk.MWh⁻¹. Bohužiaľ, tieto náklady vysoko presahujú súčasnú priemernú cenu, za ktorú výrobca elektrickú energiu predáva distribučným podnikom. Treba zdôrazniť, že uvedené merné výrobné náklady nezahŕňajú náklady na dispečerské riadenie sústavy, prenos a distribúciu elektrickej energie.

Pokrývanie nákladov na implementáciu uvedených technológií pri rekonštrukciách existujúcej výrobnéj základne i pri výstavbe nových zdrojov v energetike je sťažené nedostatočným pokrývaním finančných potrieb energetických podnikov tržbami za dodanú elektrinu a teplo. Nízka úroveň dosahovaných ziskov a vysoká zadĺženosť v posledných rokoch spôsobuje sklz v harmonogramoch rekonštrukcií výrobného parku, ktorý je v mnohých prípadoch zastaraný a odpisy existujúcich zdrojov nepostačujú na pokrývanie rozšírenej reprodukcie.

Tab.1. Technicko-ekonomické ukazovatele vybraných technológií.

	Fluidné kotly AFBC	Tlakové fluidné spaľovanie PFBC	Integrovaný paroplynový cyklus IGCC	Plynové turbíny	Paroplynové cykly GCC	Práškové kotly
Merné investičné náklady [USD.kWi ⁻¹]	1356	1400	1550-1700	290	420-580	1100-1400
Účinnosť [%]	30 – 38	35	38 - 45	27 - 38	45 – 58	35 – 38
Prevádzkové náklady pevné [USD.kWi ⁻¹ .rok ⁻¹]	32	72	14	1	5	39
Prevádzkové náklady premenlivé [centUS.kWh ⁻¹]	0.7	0.7	0.9	0.2	0.9	0.9
Prevádzkové teploty [°C] v spaľov. Komore	800-900	850-900	800-2400	1100-1280	1100-1280	900-1400
Teplota pary [°C] s medziprehr. Pary	400 – 520	496 – 540	507 – 510		až 538	535 – 540
Tlak pary [bar]	do 100	90 – 140	40		60-100	120-180
Regulačný rozsah	25 – 100	50 – 100	50 – 100	30 – 100	20 – 100	50 – 100

Priemerná cena elektrickej energie aj tepla v dôsledku realizácie rekonštrukcií a výstavby zdokonalených ekologických technológií sa postupne zvyšuje, čo vyvoláva potrebu úpravy tarifnej sústavy pre elektrinu a teplo. Správne vybudovaná tarifná sústava, čo do štruktúry a úrovne taríf, má za úlohu prispieť k optimalizácii riadenia spotreby elektrickej energie a k minimalizácii nákladov tak na strane výroby, ako aj odberu. Platba za výkon a za prácu musí pokrývať náklady a motivovať spotrebiteľa k racionálnemu využívaniu elektrickej energie. Sociálne dopady zvýšenia cien je potrebné riešiť v rámci príspevkov na bývanie, aby sa prešlo od plošnej dotácie prostredníctvom cien elektrickej energie a tepla k adresnej dotácii sociálne slabých vrstiev.

Úprava tarifnej štruktúry a cien elektrickej energie a tepla dnes predstavuje zásadný predpoklad pre vytvorenie vhodných podmienok pre realizáciu plánov energetických podnikov pri implementácii moderných technológií.

Postupné otváranie sa európskeho trhu s elektrickou energiou bude zvyšovať konkurenčný tlak pri uplatnení sa energetických podnikov jednotlivých štátov na tomto jednotnom trhu a práve správne nastavené ceny elektrickej energie sa stanú základným predpokladom účasti a úspechu v tejto medzinárodnej súťaži.

Záver

Jedným z cieľov energetickej politiky SR je urýchlená inovácia existujúcich energetických výrobní, spaľujúcich fosílna palivá a vybudovanie nových moderných zariadení s vysokou účinnosťou premeny paliva, s cieľom minimalizovať negatívny vplyv prevádzky energetických zdrojov na životné prostredie.

Pripravované a realizované projekty zohľadňujú predovšetkým:

- náhradu dôležitých a ekologicky nevyhovujúcich kotlov na fosílna palivá,
- potrebu zachovania ťažby a spotreby domáceho menej hodnotného uhlia a lignitu,
- uplatnenie paroplynových cyklov, hlavne v podmienkach ekonomicky výhodnej združenej výroby elektriny a tepla.

Súčasný, pomerne vysoký podiel energetických zdrojov, využívajúcich na výrobu energie hnedé a čierne uhlie, s ktorým sa počíta i v ďalšom desaťročí, vedie k aplikácii atmosferickej fluidnej technológie spaľovania tuhých palív s cirkuláciou fluidnou vrstvou, ktorá vo svojom vývoji značne pokročila. Pôjde predovšetkým o náhradu dožitých granulačných a roštových kotlov a tiež cyklónových

ohnisk fluidnými kotlami, ktoré umožňujú spaľovanie menejhodnotného uhlia a nie sú citlivé na zmeny vlastností paliva.

Súčasná technológia zabezpečuje dobré riadenie procesu spaľovania pri obmedzení tvorby škodlivých produktov spaľovania a ich emisií do ovzdušia. Veľký počet inštalovaných uhoľných kotlov na Slovensku, ktoré nespĺňajú kritériá ekologickej prevádzky, t.j. presahujú predpísané emisné limity a nedosahujú požadovanú účinnosť, je potrebné rekonštruovať alebo nahradiť novými.

Súčasťou inovácií existujúcich kotlov môže byť úprava spaľovacej komory s využitím horákov s viacstupňovým spaľovaním uhoľného prášku (pri redukcii NO_x) a tiež injektovaní vápenného hydrátu ako sorbentu do hornej časti ohniska, za účelom zníženia koncentrácie SO_2 v spalinách, alebo dodatočným inštalovaním zariadenia na redukcii emisií NO_x (SCR, SNCR) a SO_2 (suché a mokré metódy). Tieto technológie sú doteraz v podmienkach málo overené.

Ďalšiu nádejnú technológiu pre energetiku predstavujú paroplynové cykly (CC), umožňujúce združenú výrobu elektriny a tepla pri celkovej vysokej termickej účinnosti cyklu a minimálnych emisiách škodlivých produktov spaľovania. Súčasný široký výber plynových turbín na svetových trhoch umožňuje optimálne navrhnuť CC pre prácu v elektrizačnej sústave s dodávkou tepla do systému centralizovaného zásobovania teplom. Pre dobré dynamické vlastnosti plynových turbín (rýchly nábeh, pružná regulácia výkonu) sa uvažuje s ich využívaním pre regulačné účely v elektrizačnej sústave SR. Aplikácia ďalších moderných technológií - tlakové fluidné spaľovanie, integrované splyňovanie a paroplynový cyklus, príp. iných vyvíjaných technológií bude aktuálna najskôr v ďalšom desaťročí a bude závisieť na ekonomickej efektívnosti ich prevádzky.

Miera uplatnenia týchto technológií bude závisieť od vytvorenia potrebných ekonomických podmienok pre ich prevádzku. Očakáva sa, že k tomu prispesú systémové opatrenia, ktoré budú zahŕňať úpravu taríf pre elektrickú energiu a cien tepla, daňové úľavy, príslušnú legislatívnu úpravu, zameranú na prednostné využívanie týchto zdrojov (udeľovanie licencií) a ďalšie podporné opatrenia (zvýhodnené úvery, garancie na úvery a pod.). Tým sa umožní rýchlejšie dosiahnutie cieľov energetiky v oblasti znižovania negatívneho vplyvu prevádzky energetických zariadení na životné prostredie, racionálnejšie využívanie palív a vyššia technická úroveň výrobného parku energetiky.